

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-152221

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 12/56

(21)Application number : 2000-343745

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 10.11.2000

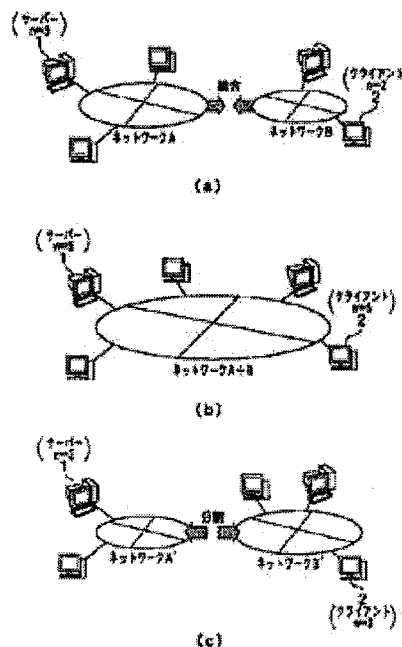
(72)Inventor : KANEYA MITSUHISA

(54) SYSTEM CONFIGURATION PROCESSING METHOD, DEVICE PROVIDED WITH EXECUTION MEANS OF THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method that conducts proper configuration processing at a topological changes, even when the topology of a network is changed during a system operation.

SOLUTION: Increase/decrease in number of devices connected to the network by the reception of a self ID packet in succession to the observation of a bus reset in an IEEE 1394 network (a serial bus is used for the physical layer/data link layer) environment. In Figures 3 (a) and 3 (b), the increase in number of the devices is observed, and the system configuration processing is conducted where a client 2 receives a service provided by a server 1 through communication by a prescribed protocol. In Figures 3 (b) and 3 (c), the decrease in number of the devices is observed, and the system configuration processing is conducted to confirm whether the client 2 can receive the service provided by the server 1.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-152221

(P2002-152221A)

(43)公開日 平成14年 5月24日 (2002.5.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 D 5 K 0 3 0
12/56		11/20	1 0 2 D 5 K 0 3 3
			1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-343745(P2000-343745)

(22)出願日 平成12年11月10日 (2000. 11. 10)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72)発明者 金矢 光久

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号株式会

社リコー内

(74)代理人 100110319

弁理士 根本 恵司

Fターム(参考) 5K030 GA14 HA08 HC14 HD06 JA10

KA05 MD08 MD09

5K033 AA05 BA11 CB06 DA01 EA03

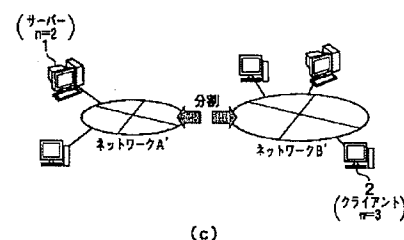
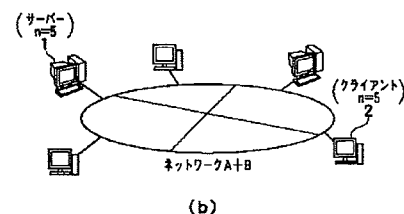
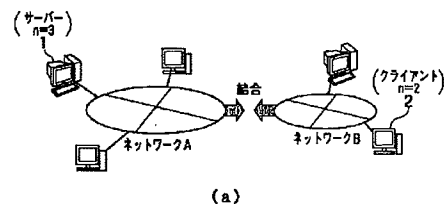
EA07 EC01 EC02 EC03

(54)【発明の名称】 システムの構成処理方法、該方法の実行手段を備えた機器

(57)【要約】

【課題】 システムの動作中にネットワークのトポロジが変化する場合にも、変化した時点でシステムの適正な構成 (コンフィギュレーション) 処理を行う方法を提供する。

【解決手段】 IEEE1394ネットワーク (シリアルバスを物理層/データリンク層として使用) 環境で、バスリセットの観測に続くセルフIDパケットの受信によりネットワークの接続機器数の増減を観測する。図3 (a)→(b)では機器数増加が観測され、所定のプロトコルによる通信により、サーバー1が提供するサービスをクライアント2が受けることを可能とするシステムの構成処理を行う。図3 (b)→(c)では機器数減少が観測され、サーバー1が提供していたサービスをクライアント2は受けることが可能か否かを確認するシステムの構成処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機器をネットワークにより接続したシステムにおいて、ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能なネットワーク環境を用意し、観測された機器の数に変化があった場合に、変化に適合して機器の構成処理を行うことを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載されたシステムの構成方法において、前記ネットワークが TCP/IP を使用したネットワークであり、機器の構成処理を IP アドレスを自律的に設定することにより実行することを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 3】 機器をネットワークにより接続したシステムにおいて、ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能であり、かつサービスを提供するサーバーとそのサービスを利用するクライアントが機器として存在するとともに、双方が所定のプロトコルに従い通信を行うことによりネットワークもしくは機器の構成処理の実行を可能とするネットワーク環境を用意し、観測された機器の数の増減に応じて所定の動作を行うことにより、ネットワークもしくは機器の構成処理を行うことを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の増加を観測した場合に、サーバーの提供するサービスを利用することにより構成処理を実行することを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 5】 請求項 3 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーは、機器数の減少を観測した場合に、前記クライアントの存在を再確認し、クライアントがネットワーク上に存在しない場合には、クライアントに提供しているサービスを中止又は無効化することにより構成処理を実行することを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 6】 請求項 4 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスがネットワーク資源の割り当てであることを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 7】 請求項 5 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスがネットワーク資源の割り当てであり、割り当てられた資源を解放することにより、前記サービスの中止又は無効化を行うことを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 8】 請求項 4 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスが登録されたクライアント情報であり、登録されたクライアント情報をネットワーク内の他の機器から検索し利用することを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 9】 請求項 5 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスが登

録されたクライアント情報であり、登録されたクライアント情報を削除又は無効化することにより、前記サービスの中止又は無効化を行うことを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 10】 請求項 3, 4, 6, 8 のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の増加を観測した場合に、ネットワーク内を検索することによりサーバーの提供しているサービスに関する情報を得る動作を行うようにしたことを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 11】 請求項 3 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の減少を観測した場合に、ネットワーク内の前記サーバーを再検索し、サーバーがネットワーク上に存在しない場合には、保有しているサーバーの提供しているサービスに関する情報を無効化することにより構成処理を実行することを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 12】 請求項 3 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーは、機器数の増加を観測した場合に、該サーバーの提供するサービスが利用可能状態となったことをクライアントに対して通知することにより構成処理を実行することを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 13】 請求項 3 に記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の減少を観測した場合に、前記サーバーの存在を再確認し、サーバーがネットワーク上に存在しない場合には、サーバーが提供しているサービスの利用を中止するか、もしくはサービスに関して蓄積されている情報を削除又は無効化することにより構成処理を実行するようにしたことを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 14】 請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能な前記ネットワーク環境が IEEE Std 1394 で規定されているシリアルバスを物理層/データリンク層として使用したネットワークにより形成され、バスリセット発生の際に受信されるセルフ ID パケットにより、ネットワークに接続されている機器数の変化を観測することを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 15】 請求項 6, 7, 10, 14 のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークが TCP/IP を使用したネットワークであり、前記サーバーの提供するサービスが DHCP サーバーによる IP アドレスの割り当てであることを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項 16】 請求項 8, 9, 10, 14 のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークが TCP/IP を使用したネットワークであり、登録される前記クライアント情報が DNS クライア

ントのDHCPサーバーへのドメイン名とIPアドレスであることを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項17】 請求項8, 9, 10, 14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークがTCP/IPを使用したネットワークであり、登録される前記クライアント情報がWINSクライアントのWINSサーバーへのNETBIOS名とIPアドレスであることを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項18】 請求項8, 9, 10, 11, 14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークがTCP/IPおよびSLPを使用したネットワークであり、登録される前記クライアント情報がサービスエージェントのディレクトリ エージェントへのサービス情報であることを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項19】 請求項12, 13, 14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントへの通知をSSDPサービスがssdp:aliveリクエストをマルチキャストすることにより行い、前記サーバーの存在の再確認をSSDPクライアントがssdp:discoverリクエストをマルチキャストすることにより行うことを特徴とするシステムの構成処理方法。

【請求項20】 請求項1乃至19のいずれかのシステムの構成処理方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項21】 請求項1乃至19のいずれかのシステムの構成処理方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を処理手段に搭載した機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、オフィス機器や家庭用電化製品等を含む機器をネットワークに接続したシステムに関し、より詳細には、システム内の機器の動作中にネットワークのトポロジが変化する場合に、自動的にシステムの構成（コンフィギュレーション）処理を行う方法、該方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体及び該方法を実行するための手段を備えた機器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、オフィス機器や家庭用電化製品等を含む機器をネットワークに接続したシステムにおいて、システムの構成（コンフィギュレーション）に必要な様々な設定負担を自動化することにより、ユーザーによる操作負担を軽減し、誤った設定がなされてしまう事態が防止できるネットワーク環境を自在に構築することを目的として、種々の方式が提案されている。例えば、ネットワーク アドレス等、ネットワーク上で動作する

のに必要なパラメータをサーバーから得る方式として、ブートストラップ プロトコル(Bootstrap Protocol; BOOTP、下記参考文献2)やDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol、下記参考文献3)が知られており、広く利用されている。また、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)を使用したネットワークにおいては、ドメイン名とIPアドレスとを相互に変換する方法として、DNS (Domain Name System、下記参考文献4、5、6)や、WINS (Windows Internet Name Service、下記参考文献7、8)が開発されている。さらにネットワーク上に存在するサービスを発見する手段としては、SLP (Service Location Protocol、下記参考文献9)やSSDP (Simple Service Discovery Protocol、下記参考文献10)が、自律的にIPアドレスを設定する方法としては、下記参考文献11が知られている。

参考文献

1. IEEE Std 1394-1995, Standard for a High Performance Serial Bus.
2. RFC 951 Bootstrap Protocol (BOOTP), IETF, 1985
3. RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol, IETF, 1997
4. RFC 1034 DOMAIN NAMES - CONCEPTS AND FACILITIES, IETF, 1987
5. RFC 1035 DOMAIN NAMES - IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION, IETF, 1987
6. RFC 2136 Dynamic Updates in the Domain Name System (DNS UPDATE), IETF, 1997
7. RFC 1001 PROTOCOL STANDARD FOR A NetBIOS SERVICE ON A TCP/UDP TRANSPORT: CONCEPTS AND METHODS, IETF, 1987
8. RFC 1002 PROTOCOL STANDARD FOR A NetBIOS SERVICE ON A TCP/UDP TRANSPORT: DETAILED SPECIFICATIONS, IETF, 1987
9. RFC 2165 Service Location Protocol, IETF, 1997
10. Internet Draft Simple Service Discovery Protocol/1.0 Operating without an Arbiter, IETF
11. Internet Draft Automatically Choosing an IP Address in an Ad-HocIPv4 Network, IETF

【0003】 また、端末装置をネットワークに着脱する際に、サーバーよりIPアドレスの割り当ておよび割り当てられたIPアドレスを開放する方式の提案（特開平8-194657、参照）、自律的にIPアドレスを設定する方法の提案（特開平8-223169、参照）、ネットワークに新たに接続されるクライアントが、ネットワークを構成する別の接続機器から接続情報を得る事により、設定を行う方式の提案（特開2000-31992、参照）、管理されていないネットワークにおいて

のみ適応的に自動構成サービスを提供する方式の提案（特開 2000-155658、参照）、ネットワークの資源管理情報を一元管理しているホストコンピュータより資源管理情報を得、コンフィギュレーションを行う方式（特開 2000-209231、参照）の提案がなされている。

【0004】ところで、IEEE 1394バス（上記参考文献1、参照）或いは無線を、物理層／データリンク層として使用したネットワーク環境では、ネットワークに接続されている機器の活線挿抜や移動（ローミング）により、機器の動作中であってもしばしばネットワークのトポロジが変化する。また、このトポロジの変化は、「機器のネットワークへの接続の有無」や「機器の機能の違い」による変化という概念だけではとらえることができないトポロジの変化もある。図1は、このネットワーク環境の変化を説明するもので、同図（a）に示すような状態で存在する複数のネットワークが、そのネットワークに参加している機器の動作中に、動的に結合し同図（b）に示す状態になったり、又、同図（c）に示すような状態で存在するネットワークが分割され同図（d）に示す状態になるといったことが通常起こり得る。この場合、図1（a）において、サーバー 1、クライアント 2 双方とも既にそれぞれのネットワークに接続しているが、図1（b）へと遷移することによりクライアント 2 はサーバー 1 のサービスを利用可能な状態となるので、適切に構成（コンフィギュレーション）処理を行わなければならない。また、図1（c）から（d）への遷移でも、（d）においてサーバー 1、クライアント 2 双方とも依然としてネットワークに接続しているにもかかわらず、クライアント 2 はサーバー 1 のサービスを利用不可能な状態となるので、同様に適切な構成処理を行わなければならない。

【0005】ここで行われるシステムの構成処理の内容は、ネットワークに参加する機器が、ネットワーク上で特定の資源や情報を管理しているサーバーから、アドレスなどの資源の割り当てを受ける場合や、サーバーに対して自身の名前や提供するサービスに係わる情報を登録したり、逆に自身が持っている情報をネットワーク上に存在する別のクライアントにより検索され、その検索情報がクライアントに蓄積される（キャッシュされる）場合には、機器がネットワークから切り離された際に、何らかの方法で受けた資源の割り当てを解放したり、登録／蓄積された情報を無効化する必要がある。もしこれらを行わなければ、不必要な割り当てによりネットワーク資源が不足したり、既に無効となった情報が利用されることにより混乱を招く恐れがある。これらの構成処理を行う従来法としては、割り当てられる資源や登録／蓄積される情報について有効期間を設け、期間内に再割り当てや再登録／再検索の手続きが行われない場合（即ち、タイムアウトした場合）には、これらを解放／無効化

するというものが一般的であるが、DHCP（上記参考文献3）や特開平8-194657においては割り当てられたIPアドレスの解放要求をサーバーに送ることにより資源を解放し、またSLP（上記参考文献9）やSDP（上記参考文献10）においては登録／蓄積された情報について破棄要求を送ることにより、解放／無効化を行う仕組みが設けられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ネットワークのトポロジ変化に対応するシステムの構成処理について、従来、例えばイーサネット（登録商標）を物理層／データリンク層として使用しているようなネットワーク環境においては、ネットワーク参加のための構成処理として、機器が最初にネットワークに接続された時点（多くの場合、これは電源投入時となる）のみで十分であるとし、接続された機器がその動作中に活線挿抜や移動（ローミング）するといったようなトポロジの変化は想定していなかった。実際、上記に示した従来例においても、構成処理を行うタイミングに関しては「電源投入時」もしくは「ネットワークへの接続時」等と記されているのみであり、特にそれ以外に規定しているものはない。しかしながら、上述したネットワーク環境のように、ネットワークに参加しているもしくは参加しようとしている機器の動作中にトポロジが変化した場合には、その都度構成処理を行う必要があり、「電源投入時」のみの構成処理では不十分である。また、構成処理を実行する手順として、上述の従来例に示した資源の解放要求や情報の破棄要求を明示的に送る方法では、送出のために機器（プロトコルソフトウェア）がネットワークから切り離される事を事前に知らなければならないが、機器の動作中にトポロジが変化する上述の（即ちユーザーにより不意に行われる電源オン・オフや活線挿抜による動作中の切り離し・接続、さらには移動による切り離しやローミング（無線）が起こる）ネットワーク環境においては、結果として要求送出の機会が得られず、有効期間とそのタイムアウトによる解放／無効化という不確実な方法に頼らざるを得ない。確実性を求めるならば、サーバー、クライアントがお互いの存在を定期的に確認する必要があるが、これは多くのネットワーク環境では、ブロードキャストとなって現れ、ネットワークの帯域を圧迫する。本発明は、IEEE 1394バスや無線等を物理層／データリンク層として使用したネットワーク環境で動作するネットワークにオフィス機器や家庭用電化製品等を含む機器を接続したシステムにおける上述の従来技術の問題点を鑑みてなされたものであって、その目的は、システムの動作中にネットワークのトポロジが変化する場合にも、変化した時点でシステムの適正な構成（コンフィギュレーション）処理を行う方法、該方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体及び該方法を実行するための手段を

備えた機器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、機器をネットワークにより接続したシステムにおいて、ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能なネットワーク環境を用意し、観測された機器の数に変化があった場合に、変化に適合して機器の構成処理を行うことを特徴とするシステムの構成処理方法である。

【0008】請求項2の発明は、請求項1に記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークがTCP/IPを使用したネットワークであり、機器の構成処理をIPアドレスを自律的に設定することにより実行することを特徴とする方法である。

【0009】請求項3の発明は、機器をネットワークにより接続したシステムにおいて、ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能であり、かつサービスを提供するサーバーとそのサービスを利用するクライアントが機器として存在するとともに、双方が所定のプロトコルに従い通信を行うことによりネットワークもしくは機器の構成処理の実行を可能とするネットワーク環境を用意し、観測された機器の数の増減に応じて所定の動作を行うことにより、ネットワークもしくは機器の構成処理を行うことを特徴とするシステムの構成処理方法である。

【0010】請求項4の発明は、請求項3に記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の増加を観測した場合に、サーバーの提供するサービスを利用することにより構成処理を実行することを特徴とする方法である。

【0011】請求項5の発明は、請求項3に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーは、機器数の減少を観測した場合に、前記クライアントの存在を再確認し、クライアントがネットワーク上に存在しない場合には、クライアントに提供しているサービスを中止又は無効化することにより構成処理を実行することを特徴とする方法である。

【0012】請求項6の発明は、請求項4に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスがネットワーク資源の割り当てであることを特徴とする方法である。

【0013】請求項7の発明は、請求項5に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスがネットワーク資源の割り当てであり、割り当てられた資源を解放することにより、前記サービスの中止又は無効化を行うことを特徴とする方法である。

【0014】請求項8の発明は、請求項4に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスが登録されたクライアント情報であり、登録されたクライアント情報をネットワーク内の他の機器から検索し利用することを特徴とする方法である。

【0015】請求項9の発明は、請求項5に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーの提供するサービスが登録されたクライアント情報であり、登録されたクライアント情報を削除又は無効化することにより、前記サービスの中止又は無効化を行うことを特徴とする方法である。

【0016】請求項10の発明は、請求項3、4、6、8のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の増加を観測した場合に、ネットワーク内を検索することによりサーバーの提供しているサービスに関する情報を得る動作を行うようにしたことを特徴とする方法である。

【0017】請求項11の発明は、請求項3に記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の減少を観測した場合に、ネットワーク内の前記サーバーを再検索し、サーバーがネットワーク上に存在しない場合には、保有しているサーバーの提供しているサービスに関する情報を無効化することにより構成処理を実行することを特徴とする方法である。

【0018】請求項12の発明は、請求項3に記載されたシステムの構成処理方法において、前記サーバーは、機器数の増加を観測した場合に、該サーバーの提供するサービスが利用可能状態となったことをクライアントに対して通知することにより構成処理を実行することを特徴とする方法である。

【0019】請求項13の発明は、請求項3に記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントは、機器数の減少を観測した場合に、前記サーバーの存在を再確認し、サーバーがネットワーク上に存在しない場合には、サーバーが提供しているサービスの利用を中止するか、もしくはサービスに関して蓄積されている情報を削除又は無効化することにより構成処理を実行するようにしたことを特徴とする処理条件チェック方法である。

【0020】請求項14の発明は、請求項1乃至13のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能な前記ネットワーク環境がIEEE Std 1394で規定されているシリアルバスを物理層/データリンク層として使用したネットワークにより形成され、バスリセット発生の際に受信されるセルフIDパケットにより、ネットワークに接続されている機器数の変化を観測することを特徴とする方法である。

【0021】請求項15の発明は、請求項6、7、10、14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークがTCP/IPを使用したネットワークであり、前記サーバーの提供するサービスがDHCPサーバーによるIPアドレスの割り当てであることを特徴とする方法である。

【0022】請求項16の発明は、請求項8、9、1

0, 14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークがTCP/IPを使用したネットワークであり、登録される前記クライアント情報がDNSクライアントのDHCPサーバーへのドメイン名とIPアドレスであることを特徴とする方法である。

【0023】請求項17の発明は、請求項8, 9, 10, 14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークがTCP/IPを使用したネットワークであり、登録される前記クライアント情報がWINSクライアントのWINSサーバーへのNETBIOS名とIPアドレスであることを特徴とする方法である。

【0024】請求項18の発明は、請求項8, 9, 10, 11, 14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記ネットワークがTCP/IPおよびSLPを使用したネットワークであり、登録される前記クライアント情報がサービスエージェントのディレクトリ エージェントへのサービス情報であることを特徴とする方法である。

【0025】請求項19の発明は、請求項12, 13, 14のいずれかに記載されたシステムの構成処理方法において、前記クライアントへの通知をSSDPサービスがssdp:aliveリクエストをマルチキャストすることにより行い、前記サーバーの存在の再確認をSSDPクライアントがssdp:discoverリクエストをマルチキャストすることにより行うことを特徴とする方法である。

【0026】請求項20の発明は、請求項1乃至19のいずれかのシステムの構成処理方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0027】請求項21の発明は、請求項1乃至19のいずれかのシステムの構成処理方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を処理手段に搭載した機器である。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明を添付する図面とともに示す以下の実施例に基づき説明する。本発明は、システム内の機器の動作中にネットワークのトポロジが変化する場合にも、変化した時点でシステムの構成（コンフィギュレーション）処理を適正に行うために、常時ネットワークのトポロジの変化をとらえるようにする。この変化は、システムに現在接続されている機器（ノード）数をネットワークに参加している機器数 n （機器数 n は、便宜的に機器がネットワークに接続されていない状態では、その機器のみがネットワークに参加しているとみなして、 $n=1$ とする。）として観測し、得られる機器数 n の増減を検出することにより行う。なお、以下に示す実施例は、IEEE 1394ネットワーク環境（上記

参考文献1で規定されているシリアルバスを物理層／データリンク層として使用したもの）の下に構築されるシステムを例に、その詳細を示す。その他のネットワーク環境においては、接続されている機器数の増減を観測／検出する方法が、使用している物理層／データリンク層毎に異なる点の違いがあるが、それ以外の構成（構成）方法については、同様に適用できる。

【0029】IEEE 1394ネットワーク環境では、機器数 n の観測は、バス構成の場合、バスリセットの観測により続いて受信されるセルフIDパケットを受信しその解析を行うことによる。図2にセルフIDパケットのフォーマットを示す。各セルフIDパケットの長さは可変であるが、ノード（機器）数を得るだけならば、図2に参照されるセルフIDパケットのphy_IDフィールドの値を用いるだけでよい。セルフIDパケットのphy_IDフィールドには、0から順番に各ノード（機器）にID番号を付けていくので、最後に受信したセルフIDパケットのphy_IDフィールドの値に1を加えるだけで機器数 n が容易に得られる。機器数の増減は、現在得た機器数 n を、前回観測し保存しておいた機器数 n と比較し、もし数が異なっていれば n を更新するとともに、その増減に対応して、以下の実施例に記述するシステムの構成（コンフィギュレーション）処理を行う。

【0030】システム内の機器の動作中にネットワークのトポロジが変化し、それがシステムに接続されている機器（ノード）数の変化として現れる場合の例として、最も単純な例は、機器の活線挿抜、或いは移動により行われる場合である。また、機器の活線挿抜、或いは移動により行われる場合以外にネットワーク同士の結合、或いは切断によってもこのような変化が現れる。この例が図3に示されている。図3を参照すると、同図の（a）に示すように、ネットワークAには3台の機器が参加しており、そのうち1台がサーバー1であるとする。このときサーバー1は、機器数 $n=3$ を保有している。またネットワークBには2台の機器が参加しており、そのうち1台がクライアント2であるとする。このときクライアント2は、機器数 $n=2$ を保有している。次に、図3（b）のようにネットワークAとネットワークBとを結合すると、サーバー1とクライアント2は同一のネットワークA+Bに接続され、サーバー1、クライアント2いずれも、機器数 $n=5$ となり機器数増加が観測される。また、図3（b）の状態から、図3（c）のようにネットワークA'とネットワークB'とに分割された場合、サーバー1では、機器数 $n=2$ となり機器数減少が観測され、クライアント2でも、機器数 $n=3$ となり機器数減少が観測される。

【0031】ネットワークに接続された各機器からブロードキャストされるセルフIDパケットを受信し、接続されている機器数 n を観測する方式により、各機器でネ

ットワークのトポロジの変化を検出することができる。TCP/IPを使用しているネットワークで、ネットワーク上の各機器が自律的に自身のIPアドレスを設定するシステムにおける各機器で、上記のように機器数nを観測し、その変化を検出すれば、機器の活線挿抜、或いは移動やネットワークの結合/分割（図3参照）により機器数nの変化が検出された際に、各機器では、変化に対応して、現在のトポロジに適合したシステムの構成処理を自身のIPアドレスを再設定（自律的にIPアドレスを決定）することにより実行する。なお、ここで、自律的にIPアドレスを設定する方法として、上記参考文献11および特開平8-223169に示される方法を適用、実施することができる。

【0032】次に、ネットワークに接続されている機器が図3に示すように、サーバー1とクライアント2を含む場合に、これらの機器を接続したネットワークにおいて機器数nが変化した場合、実行されるシステムの構成処理に係わる実施例を示す。まず、機器数nが増加する場合であるが、図3(b)に示すように、ネットワークAとネットワークBとを結合すると、結合したネットワークA+Bでは、機器数n=5となり機器数増加が観測される。この新たに構築されたシステムでは、サービスを提供するサーバー1とそのサービスを利用するクライアント2が存在し、所定のプロトコルにより双方が通信することによりサーバー1が提供するサービスをクライアント2は受けることが可能になる。そのために、システムの構成（ネットワークもしくは機器の構成）処理を行う。

【0033】かかるシステムの構成処理を実行する手順としてクライアント2は、機器数増加を観測したときに、サーバー1の提供するサービスの利用を開始したり、ネットワーク内を検索することによりサーバーの提供しているサービスに関する情報を得る動作を行う。さらに、上記で、サーバー1の提供するサービスがネットワーク資源の割り当てである場合に、割り当てられたネットワーク資源を用いてシステムの構成処理を行う。これは、TCP/IPを使用しているネットワークにおいて、DHCPクライアントがDHCPサーバーにIPアドレスの割り当てを要求する等の動作に対応するものである。他方、上記で、サーバー1の提供するサービスがクライアント情報の登録である場合に、登録された情報がネットワーク内の他の機器から検索され、得られるクライアント情報を用いてシステムの構成処理を行う。これは、TCP/IPを使用しているネットワークにおいて、DNSクライアントがDNSサーバーにドメイン名を登録する動作、WINSクライアントがWINSサーバーにNETBIOS (Network Basic Input/Output System) 名を登録する動作、SLPにおけるサービスエージェント（サーバー）がディレクトリ エージェント（サーバー）に対してサービス情報を登録する動作に対

応するものである。

【0034】サーバー1が提供するサービスをクライアント2が受け、システムの構成処理を実行する手順として、クライアント2は、ネットワーク内を検索することによりサーバーの提供しているサービスに関する情報を得る動作を行う。これは、TCP/IPを使用しているネットワークでのSLPにおけるユーザー エージェントがディレクトリ エージェント（サーバー）もしくはサービスエージェント（サーバー）からサービスに関する情報を得る動作に対応するものである。

【0035】次に、機器数nが減少する方向に変化する場合に、実行されるシステムの構成処理に係わる実施例を示す。図3(b)の状態でサーバー1は機器数n=5を保有しているが、次に図3(c)のようにネットワークがネットワークA'とネットワークB'へと分割された場合、サーバー1では機器数n=2となり、また、クライアント2では機器数n=3となり、機器数の減少が観測される。この新たに構築されたシステムでは、サービスを提供するサーバー1、サービスを受けていたクライアント2それぞれの相手が存在するかが不明であるから、所定のプロトコルにより双方が通信することによりサーバー1が提供していたサービスをクライアント2は受けることが可能か否かを確認することにより、システムの構成（ネットワークもしくは機器の構成）処理を行う。

【0036】このシステムの構成処理を実行する手順としてサーバー1は、クライアント2の存在を確認する動作を行う。この例の場合、クライアント2は、もはやサーバー1と同一のネットワーク上には存在しないため、それを確認した後、サーバー1はクライアント2に関するサービスの提供を終了する。上記で、サーバー1の提供するサービスがネットワーク資源の割り当てである場合に、サービスの利用の終了は、割り当てられたネットワーク資源を開放することによる。これは、TCP/IPを使用しているネットワークにおいて、DHCPサーバーがDHCPクライアントの割り当てたIPアドレスを回収する動作に対応するものである。他方、サーバー1の提供するサービスがクライアント情報の登録の場合に、サービスの利用の終了は、登録されたクライアント情報の削除/無効化することによる。これは、TCP/IPを使用しているネットワークにおいて、DNSサーバーがDNSクライアントによって登録されたドメイン名に関する情報を削除したり、WINSサーバーがWINSクライアントによって登録されたNETBIOS名に関する情報を削除する動作に対応するものである。

【0037】また、クライアント2でも同様に、機器数n=3となり機器数減少が観測されるので、システムの構成処理を行う。かかるシステムの構成処理を実行する手順としてクライアント2では、サーバー1の存在

を確認する動作を行い、この例の場合、サーバー1は、もはやクライアント2と同一のネットワーク上には存在しないため、クライアント2はサーバー1に関するサービスの利用を終了する。これは、TCP/IPを使用しているネットワークでのSLPにおけるユーザーエージェントがサービス エージェント（サーバー）からサービスに関する情報を得る動作に対応しており、もしサービス エージェントの応答が無い場合には、蓄積されているサービスに関する情報を無効化する。

【0038】図4はネットワーク同士の結合、或いは切断によってネットワークのトポロジが変化するシステムの他の例を示す。図4を参照すると、図4(a)において、ネットワークAには3台の機器が参加しており、そのうち1台がクライアント2であるとする。またネットワークBには2台の機器が参加しており、そのうち1台がサーバー1であるとする。このときサーバー1は、機器数 $n=2$ を保有している。次に図4(b)のようにネットワークAとネットワークBとを結合すると、サーバー1とクライアント2は同一のネットワークA+Bに接続され、サーバー1、クライアント2いずれも、機器数 $n=5$ となり機器数増加が観測される。機器数 n が増加する場合には、新たに構築されたシステムでは、サービスを提供するサーバー1とそのサービスを利用するクライアント2が存在し、所定のプロトコルにより双方が通信しサーバー1は、自身の提供するサービスが利用可能となったことをクライアント2に通知することにより、システムの構成（ネットワークもしくは機器の構成）処理を行う。これは、TCP/IPを使用しているネットワークにおいて、SSDPサービスがssdp:aliveリクエストをマルチキャストし、SSDPクライアントに対して自身の提供するサービスが利用可能となったことを通知する動作に対応するものである。

【0039】図4において、機器数 n が減少する方向に変化する場合に、実行されるシステムの構成処理に係わる実施例を示す。図4(b)の状態でクライアント2は機器数 $n=5$ を保有しているが、次に図4(c)のようにネットワークがネットワークA'とネットワークB'とに分割された場合、クライアント2では、機器数 $n=2$ となり、機器数の減少が観測される。この新たに構築されたネットワークA'によるシステムでは、クライアント2にサービスを提供していたサーバー1が存在するか不明であるから、所定のプロトコルにより通信を行うことによりサーバー1が提供していたサービスをクライアント2は受けることが可能か否かを確認することにより、システムの構成（ネットワークもしくは機器の構成）処理を行う。このシステムの構成処理を実行する手順としてクライアント2は、サーバー1の存在を確認する動作を行う。この例の場合、サーバー1は、もはやクライアント2と同一のネットワーク上には存在しな

いため、それを確認した後、クライアント2はサーバー1に関して蓄積されている情報を無効化する。これは、TCP/IPを使用しているネットワークにおいて、SSDPクライアントがssdp:discoverリクエストをマルチキャストし、SSDPサービスによる応答が無い場合、蓄積されているSSDPサービスに関する情報を無効化する動作に対応する。

【0040】上記のように、本発明は、IEEE 1394バスや無線等を物理層/データリンク層として使用したネットワーク環境において、ネットワーク規模の変化を監視し、その変化により所定の動作を実施する事により、決定論的にネットワーク資源の割り当て/解放や情報の登録/無効化を行い、自動的にシステムのシステムの構成（コンフィギュレーション）処理を行う方法およびネットワークに接続されるオフィス機器や家庭用電化製品を含む動的に構成可能なネットワークアーキテクチャを提供するものである。また、本発明において、上記したシステムの構成（コンフィギュレーション）処理の実行は、ネットワークに接続した機器或いはシステムの1部に備えた処理手段（プロセッサ）に搭載したシステムの構成（コンフィギュレーション）処理プログラムを用いることにより目的とする機能の実現が可能である。このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録され、適用されるCPUの制御下にインストールされ、記憶媒体から読み出されたプログラムによりシステムの構成処理が実行される。

【0041】

【発明の効果】(1) 請求項1, 2, 14, 20, 21の発明に対応する効果

ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能なネットワーク環境（IEEE Std 1394で規定されているシリアルバスによるネットワークにより形成され、バスリセット発生の際に受信されるセルフIDパケットにより機器数の変化を観測する）を用意し、観測された機器の数に変化があった場合に、機器の構成（コンフィギュレーション）処理を行うことにより、実時間的なシステムの構成処理が可能で、短い時間でのネットワークの動的なトポロジの変化にも追従した構成動作が可能となる。しかも、TCP/IPを使用したネットワーク環境において、IPアドレスを自律的に設定するようにして、機器の構成処理を実行することにより、ネットワークの動的変化に実時間的に追従可能な構成動作を、ネットワークトラフィックの発生により帯域が圧迫されることなく、実行することが可能となる。また、上記システムの構成処理方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を機器の処理手段に搭載することによりシステムの構成動作を容易に実行することが可能な機器およびシステムを提供することができる。

【0042】(2) 請求項3～21の発明に対応する

効果

ネットワークに接続されている機器の数を機器自身が観測可能（IEEE Std 1394で規定されているシリアルバスによるネットワークにより形成され、バスリセット発生の際に受信されるセルフIDパケットにより機器数の変化を観測する）であり、かつサービスを提供するサーバーとそのサービスを利用するクライアントが機器として存在するとともに、双方が所定のプロトコルに従い通信を行うことによりネットワークもしくは機器の構成（コンフィギュレーション）の実行を可能とするネットワーク環境において、観測された機器の数の増減処理に応じて所定の動作を行い、ネットワークもしくは機器の構成を行うことにより、割り当てられる資源や登録／蓄積される情報の有効期間のタイムアウトに頼らず、ネットワーク上で検出されるイベントのみを構成動作開始のきっかけとするので、タイムアウトを待つ動作を開始するよりも実時間的なネットワークの構成処理が可能であり（この効果は、有効期間が長い場合に特に顕著である）、短い時間でのネットワークの動的なトポロジの変化に追従した構成動作が可能となる。しかも、サーバーとクライアントの双方が、定期的お互いの存在を確認したり、有効期間のタイムアウトに伴う動作を再試行する必要がないため、不必要なネットワークトラフィックを発生させることなく（この効果は、実時間性の要求により確認の時間間隔や有効期間が短い場合に特に顕著である）、これらの動作により帯域が圧迫されることがない。こうした効果を伴って、ネットワークに参加する機器が、ネットワーク上で特定の資源や情報を管理しているサーバーから、アドレスなどの資源

の割り当てを受ける場合や、サーバーに対して自身の名前や提供するサービスに係わる情報を登録したり、逆に自身が持っている情報をネットワーク上に存在する別のクライアントにより検索され、その検索情報がクライアントに蓄積される（キャッシュされる）場合のシステムの構成を自動的に実行し、また、機器がネットワークから切り離された際に、受けた資源の割り当てを解放したり、登録／蓄積された情報を無効化することにより、不必要な割り当てによりネットワーク資源が不足したり、既に無効となった情報が利用されることがないように、システムの構成処理を自動的に実行する方法を提供するものである。また、上記システムの構成処理方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を機器の処理手段に搭載することによりシステムの構成動作を容易に実行することが可能な機器およびシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ネットワークトポロジが変化するシステムのネットワーク環境の変化を説明するための図を示す。

20 【図2】 IEEE Std 1394におけるセルフIDパケットのフォーマットを示す。

【図3】 ネットワークトポロジが変化するシステムの1実施例を示す。

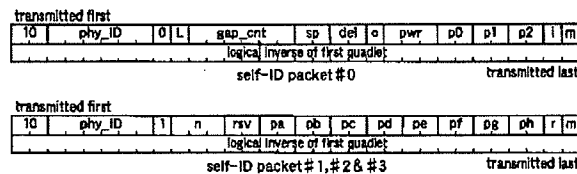
【図4】 ネットワークトポロジが変化するシステムの他の実施例を示す。

【符号の説明】

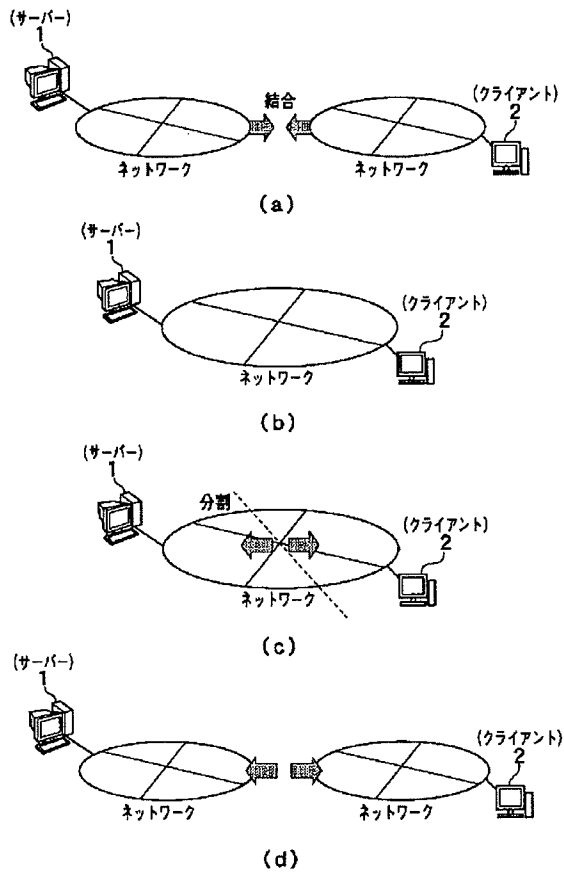
1…サーバー、

2…クライアント。

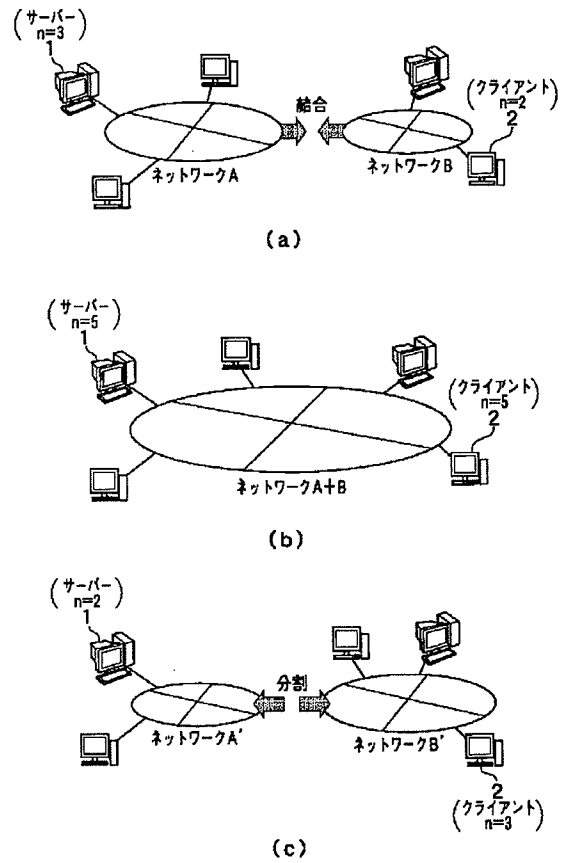
【図2】



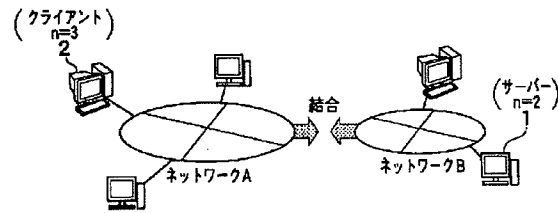
【図1】



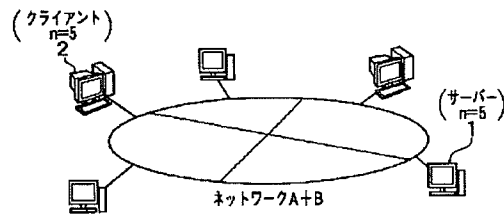
【図3】



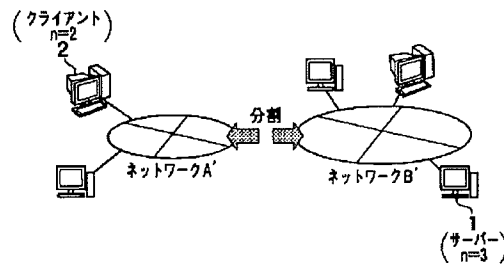
【図4】



(a)



(b)



(c)